Ueber Lias Beta.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde der Naturwissenschaften

an der

Universität Tübingen

vorgelegt von

Gottlob Heinrich Schlichter

aus Stuttgart.

Tübingen.

1885.

Separat-Abdruck aus „Jahreshefte des Vereins für vaterl. Naturkunde in Württ.“ 1885.

Druck der K. Hofbuchdruckerei Zu Guttenberg (Carl Grüninger) in Stuttgart.

Litteratur.

Quenstedt: Der Jura. 1858.

— Das Flözgebirge Württembergs. 1843.

— Petrefaktenkunde Deutschlands. I. Abteilung: 1. Band. Cephalopoden. 2. Bd. Brachiopoden. 3. Bd. Echiniden. 4. Bd. Asteriden und Encriniden. 7. Bd. Gasteropoden. 1846—1884.

— Handbuch der Petrefaktenkunde. 3. Aufl. 1882 u. folg.

— Epochen der Natur. 1861.

— Geologische Ausflüge in Schwaben. 1864.

— Die Ammoniten des schwäbischen Jura. Lief. 1—5. 1883/84.

Fraas: Geognostische Beschreibung von Württemberg, Baden und Hohenzollern. 1882.

Zieten: Die Versteinerungen Württembergs. 1830.

Buch: Über Ammoniten. 1832. (Abhandlungen der Berliner Akademie der Wissenschaften.)

Wright: Monograph on the Lias Ammonites of the British Islands. (Palaeontographical Society. Vol. 32 u. folg.)

Sowerby: The Mineral Conchology of Great Britain.

Darwin: Über die Entstehung der Arten. 7. Aufl. 1883.

Engel: Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. 1883.

Oppel: Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. 1856—1858.

Waagen: Der Jura in Franken, Schwaben und der Schweiz. 1864.

d'Orbigny: Paléontologie française. Terrains jurassiques. Tome I. 1842.

Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg.

Der Lias β besteht der Hauptsache nach aus dunkeln Schieferletten, deren Wände sich steil über die ausgedehnten Flächen des Alpha erheben. In ihrem Äusseren haben seine Schichten nur sehr

---

Anmerkung: „Rücken“ und „Bauch“ der Cephalopoden sind im Texte stets im Quenstedt'schen Sinne gebraucht.

wenig gemeinsames mit den ihnen unmittelbar vorhergehenden, aber die Betakalke, charakteristische Bänke im oberen Drittel der Schichtenhöhe mit ihren Petrefakten (letzte Arieten und Thalassiten) zeigen die Verwandtschaft von Alpha und Beta so klar, dass wir die beiden in natürlicher Weise als unterer Lias zusammenfassen.

Das Auftreten von Petrefakten ist in diesem Formationsgliede sehr verschieden: Ganz unten in den nachher speziell zu schildernden Schichten des Capricornenlagers und der Grenzbank finden wir eine wohlausgebildete und mit den Arten des oberen Beta verwandte Mollusken- und Echinodermenfauna, sodann folgen die mächtigen Ablagerungen der fast gänzlich tierleeren Turnerithone: eine kleine Terebratel und hier und da ein Ammonit oder Belemnit ist alles, was darin gefunden wird. Darüber ist der Betakalk mit einer reichen und eigentümlichen Petrefaktenentwickelung abgelagert, und den Schluss der Abteilung bilden wieder Thone, in welchen eine Tierwelt begraben liegt, die, aufs schönste versteinert, in vielen Formen der am Anfange des Beta auftretenden ähnlich ist.

Untersuchen wir die

Geographische Verbreitung

unsere Gruppe, so finden wir in der Schweiz diese Abteilung wenig bekannt, und zwar wie Waagen (der Jura in Franken, Schwaben und der Schweiz, pag. 30) ausführt, da sie sich wegen der leichten Verwitterbarkeit ihrer Gesteine immer unter einer dichten Vegetationsdecke verbirgt. An einigen Punkten ist sie aufgeschlossen, jedoch nur 1—3 m mächtig und fast völlig petrefaktenleer.

Rominger (Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., 1846, pag. 295) nimmt an, dass der Beta in gewissen Gegenden der Schweiz ganz fehlt und auf den Arietenkalken des Lias α sogleich der Gamma liegt.

Auch Norddeutschland (Quenstedt: Jura pag. 95) hat die Thone über dem Arietenkalk, aber ebenfalls ohne Petrefakten.

In Frankreich hat Marcou (Recherch. géol. sur le Jura salinois. Mém. Soc. géol. de France 1846) bei Salins am Westrande des Jura genau dieselben Schichten (in einer Mächtigkeit von 6 bis 8 m) angegeben, welche so vollständig mit den württembergischen übereinstimmen, dass er sie „Marnes de Balingen ou à *Gryphaea cymbium*“ nannte. Doch rechnet er die Abteilung nicht mehr zum unteren sondern zum mittleren Lias, wozu ihn, wie Oppel (Württ. Jahreshefte 1856, pag. 181) meint, vielleicht die mergelige Gesteins-

beschaffenheit der dortigen Schichten, vielleicht auch das Auftreten der *cymbium*-ähnlichen *Gryphaea obliqua* veranlasste.

Im Cher-Departement bei St. Amand finden wir namentlich die oberen Schichten unseres Beta so wohl entwickelt, dass sie Fraas (N. Jahrb. für Min. etc. 1850, pag. 147) für eigentlich „schwäbische Verhältnisse" erklärt.

Bei Semur und Beauregard sind die Thone im Sinémurien d'Orbigny's vorhanden und auch in

England begegnet man dieser Formation in vollkommener Übereinstimmung mit den übrigen Ländern. In Yorkshire fand Oppel (Württ. Jahresh. 1856, pag. 172) bei Robin Hoods Bay die mächtige Masse der dunkeln Thone in der gleichen Position, von ähnlicher Gesteinsbeschaffenheit und mit denselben Petrefakten, wie in Schwaben.

In dem bekannten Lyme Regis in Dorsetshire erhebt sich der Beta 30 m über die darunterliegenden Saurierschichten. Auch an einem anderen Orte dieser Landschaft, bei Charmouth, kommt er vor.

Besonders schön stimmen ferner in Gloucestershire die oberen Thone (mit *Am. oxynotus*, *raricostatus* und *Pentacrinites scalaris*) mit unsern süddeutschen Bildungen.

In der Nähe von Ilchester in Somersetshire findet sich bei Marston Magna ein harter grauer Kalkmergel, welchen Sowerby (Mineral Conchology of Great Britain Vol. I. pag. 167) Marston stone nennt. Er hat für die Vergleichung mit dem unteren Beta Württembergs eine Bedeutung, welche ich später ausführlicher behandeln werde.

In Schwaben endlich finden sich die Schichten in verschiedener Mächtigkeit: am stärksten entwickelt sind sie in der Gegend von Balingen, im Südwesten des Landes, wo sie Fraas (Württ. Jahreshefte 1847, pag. 202, Tab. III) zu 25 m Höhe angibt, von dort nehmen sie gegen Nordosten im allgemeinen gleichmässig ab, so dass sie in der Gegend um Ellwangen nur noch etwa 2—3 m mächtig erscheinen.

Diese dunkeln Thone, die an der Oberfläche sehr leicht verwittern und zerfallen, bilden Hügel und Halden, welche von Schluchten und Bachrinnen tief durchfurcht, den Charakter des Gesteins aufs trefflichste zeigen und häufig von gelben Thoneisensteingeoden mit schwarzer Blende besät sind. Fast überall sind die Petrefakten (ausgenommen im Betakalk) schön verkiest, eine Art der Versteinerung, die hier zum erstenmale im Jura in ihrer vollen Ausbildung auftritt.

So stellt sich die Formation des Lias β als eine in Europa

weit verbreitete Masse mächtiger Thone dar, bei welcher sich in den verschiedenen Ländern nicht nur eine Gleichartigkeit des Gesteins, sondern auch der eingeschlossenen Petrefakten und ihrer Aufeinanderfolge zeigt, so dass Quenstedt mit Recht den Beta „nach jeder Richtung eine glückliche Abteilung“ nennt.

Bei der Gleichförmigkeit des Gesteins muss, wie Quenstedt im „Jura“ und in den „Epochen“ ausführt, die Wichtigkeit von Unterabteilungen zurücktreten. Eine scharfe Trennung ist durch die Bänke des Betakalks gegeben, welche die Thone in untere (Capricornenlager und Turnerithon) und in obere (Oxynoten- und Raricostatenlager) scheiden, allein diese Einteilung ist nicht allgemein durchzuführen, da die Kalkbänke zwar in den südwestlichen Gegenden Württembergs überall vorkommen, jedoch weiter nach Nordosten an verschiedenen Orten fehlen. Den

Unteren Thonen

habe ich meine besondere Aufmerksamkeit zugewandt. Obgleich dieselben bei Balingen 25 m mächtig werden, so bietet doch ihre Hauptmasse ein gleichmässiges Ansehen dar, und naturgemässe Abgrenzungen in denselben sind unmöglich. Scharf unterscheiden sich jedoch von diesen echten petrefaktenarmen Turnerithonen zwei Schichten, welche bisher (ausser in der gleich nachher erwähnten Notiz Quenstedt's) von niemand beachtet waren, und deren nicht geringe Bedeutung darin liegt, dass sie die scharf ausgesprochene Grenze gegen den Lias α bilden, welche seither, namentlich wenn die Ölschieferschichten auftreten, nur wo *Am. Birchi* sich findet, genau bestimmt werden konnte.

Die obere der beiden Schichten zeigt eine schöne Petrefaktenentwickelung; Quenstedt nennt sie (die Ammoniten des schwäbischen Jura, pag. 139) nach dem darin hauptsächlich vorkommenden Ammoniten das

Capricornenlager.

Südlich von Tübingen, auf der „Bleiche“ bei Ofterdingen tritt aufs deutlichste eine 1,20 m mächtige Thonschicht zu Tage, welche sich durch eine etwas hellere Nüancierung sowohl von den höher liegenden dunkeln Thonen, als auch von den schwarzen darunter anstehenden Ölschiefern unterscheidet. In Massen findet sich daselbst die kleine *Terebratula Turneri* und bei einigem Suchen sieht man

bald, dass auch andere Petrefakten, *Am. capricornus nudus* und *Am. Turneri* durchaus keine Seltenheit sind.

Quenstedt bemerkt ferner über diese Schicht: „Die Sache gewinnt noch dadurch an Bedeutung, dass aus England unlängst ein grauer harter, bituminöser Kalkmergel, sogenannter Marston stone, von Marston Magna unweit Ilchester (Somersetshire) bekannt ist, der von diesen kleinen Ammoniten (*planicosta*) begleitet von *Am. Smithii* förmlich wimmelt. Auch dort gehört er ungefähr dieser Region an, so dass damit möglicherweise ein bestimmter geognostischer Horizont bezeichnet werden könnte.“ (Die Ammon. des schwäb. Jura, pag. 139.) Ich werde später auf eine Vergleichung des deutschen und englischen Vorkommens zurückkommen.

Gleich unter dieser Thonschicht befindet sich längs der Bleiche die

Grenzbank

zwischen Lias α und β. Sie wird daselbst von einer 15 cm dicken Kalkmergelschicht gebildet, in welcher eine Reihe von Petrefakten, in erster Linie die meist schön verkiesten *Am. capricornus* und *Turneri* liegen.

Nachdem an der Bleiche die geognostischen Verhältnisse im allgemeinen in der angegebenen Weise festgestellt waren, machte ich mir zur Hauptaufgabe, diese Schichten, welche hier so klar zu Tage treten, auch noch an anderen Orten aufzusuchen, und es ist mir die Auffindung in bester Weise gelungen. Zunächst wandte ich mich den in der Nähe der Bleiche befindlichen Steinbrüchen im Lias α zu, wo ich gleich unter der Humusdecke und über dem Ölschiefer eine etwa 25 cm dicke Thonschicht bemerkte, welche nach Art und Farbe des Gesteines mit dem Capricornenlager vollständig übereinstimmte.

Da jedoch die Schicht ganz oben im Steinbruche ansteht, und nirgends Verwitterungsreste zu bemerken waren, so war es für mich nicht möglich, Petrefakten zu erhalten. Die Grenzbank tritt dagegen wie an der nahen Bleiche zu Tage.

Nun untersuchte ich den von der Bleiche etwa 1 km gegen Süden entfernten Ofterdinger „Kuhwasen“, welcher als einer der besten Fundorte für die Petrefakten der oberen Lias β-Schichten schon seit lange bekannt ist. Den unteren Teil dieses kahlen Rückens bilden die 18 m mächtigen Turnerithone, welche an Versteinerungen sehr arm sind. In ihrem Gebiete konnte ich absolut nichts der Bleiche Analoges entdecken, bis ich den Lauf eines kleinen Baches

verfolgte, welcher am Fusse des Kuhwasens der nur wenige hundert Meter entfernten Steinlach zueilt. Am Grunde desselben fiel mir bald eine harte Kalkmergelbank in die Augen, welche der an der Bleiche gefundenen zu gleichen schien. Sie zieht sich bis zum Niveau der Steinlach hinunter und durchsetzt den Fluss eine kurze Strecke oberhalb des bekannten Arietenschneckenpflasters (Quenstedt: Geologische Ausflüge, pag. 202), wobei sie einen kleinen Wasserfall von 40 cm Höhe bildet, um dann auf der andern Seite in dem steil abfallenden und bewachsenen Ufer zu verschwinden.

In dem ersten aus den Felsen des Wasserfalls inmitten der Steinlach herausgeschlagenen Bruchstücke fand ich einen verkiesten Ammoniten, der sich als identisch mit den Capricornen der Bleiche ergab. Meine weiteren Funde liessen keinen Zweifel, dass ich auch hier die Grenzbank vor mir habe.

Dem Lauf des Baches wieder aufwärts nachgehend, konnte ich jedoch vom Capricornenlager nichts auffinden, da die Ufer mit einer dicken Humusschicht bedeckt waren. Ich liess deshalb an verschiedenen Stellen aufgraben und fand bald die graue Thonschicht genau in derselben Weise wie an der Bleiche, 50 m von der Steinlach entfernt, und bald fielen zahlreiche *Am. capricornus* und *Turneri*, sowie andere Petrefakten aus dem weichen Gestein heraus.

Hierauf durchsuchte ich die Umgebung von Balingen. Da diese Gegend eine der besten für das Vorkommen des Beta in Schwaben ist, so schloss ich, dass die von mir gesuchten Schichten wahrscheinlich daselbst auftreten würden.

Diese Vermutung hat sich insofern bestätigt, als ich bei dem Dorfe Endingen, zwei Kilometer südlich von Balingen, die Grenzbank in der ausgebildetsten Weise und mit schönen Versteinerungen fand.

Auch in der Nähe des von den Fundstellen bei Ofterdingen über eine Stunde entfernten, gegen N. N. O. gelegenen Dorfes Dusslingen sind unsere beiden Schichten an, resp. in der Steinlach anstehend. Diesen Ort kannte Quenstedt und gibt im „Jura“ pag. 84, Tab. 10, Fig. 14 u. 15 eine Beschreibung und Abbildung von zwei daselbst gefundenen Versteinerungen, doch war es ihm damals nicht möglich, die Sache zu erklären, da ihm weitere Anhaltspunkte fehlten.

Herr Buchhändler E. Koch von Stuttgart wies bei dem in der Nähe des Hohenstaufen gelegenen Dorfe Maitis das Capricornenlager nach, und ich habe dasselbe bei Göppingen unterhalb des Wehres im Filsflusse aufgefunden.

So ziehen sich in Schwaben diese Schichten von der Gegend des Hohenzollern zum Hohenstaufen und erlangen damit für unser Land die Bedeutung eines festen geognostischen Horizontes für den untersten Lias β.

Wichtig sind diese Schichten in paläontologischer Hinsicht. Bisher wurde angenommen, dass in den unteren zwei Drittteilen des Beta sich nur sehr wenig von organischen Resten finde: *Terebratula Turneri* und zuweilen ein *Am. Turneri* und *capricornus* oder ein Belemnit war alles, was die spärliche Fauna aufzuweisen hatte.

Eine Korrektion muss hier mit einem Satze Oppels vorgenommen werden. Derselbe sagt (Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands, pag. 51): „Den *Am. Turneri* habe ich in Schwaben in der ganzen Abteilung nicht gefunden.“ An der Ofterdinger Bleiche aber liegen Exemplare des echten *Am. Turneri* in grosser Menge.

Ausser den angeführten beiden Ammoniten habe ich in diesen untersten Betaschichten noch 22 Spezies fossiler Reste gesammelt, so dass jetzt hier die Ärmlichkeit in der organischen Entwickelung verschwunden ist und wir eine Fülle von Formen haben, welche diese Schichten an andere petrefaktenreiche Glieder des Lias ebenbürtig anreihen.

Im nachfolgenden sollen nun die einzelnen Fundorte und ihre Petrefakten beschrieben und verglichen werden.

Die Bleiche

ist ein kahler, vegetationsloser Abhang in der Nähe des südlich von Tübingen gelegenen Dorfes Ofterdingen. Sie wird gebildet durch einen gegen das Dorf abfallenden Hügel und erreicht bei 5 m relativer Höhe eine Längenausdehnung von 100 m.

Zuerst sind die Endglieder des Lias α daselbst aufgeschlossen.

Unten am Wege steht das Pentacrinitenlager an, ganz gefüllt mit den Stücken des *Pentacrinites tuberculatus*. Auch den *Am. compressaries* fand sich hier. Darauf folgen, wie das nebenstehende Profil zeigt, die wechselnden Lager der

Ölschiefer und Mergelkalke mit ihrer Petrefakten. Leider ist es mir trotz des eifrigsten Suchens in diesen Schichten nicht gelungen, den *Am. Birchi*, welcher daselbst sein Lager hat, herauszugraben. Quenstedt hat die Bedeutung erläutert, welche diesem

Profil der „Bleiche“ bei Ofterdingen.

Aufgenommen im Mai 1884.

	Turneri-Thone mit spärlichen *Am. Turneri, Belemnites brevis* und *Terebratula Turneri.* Viele Thoneisensteingeoden mit Blende.	2 bis 3 m.
	Nagelkalk.	3 cm.
Lias β.	An den Abhängen viele Thoneisensteingeoden, zum Teile im Gestein, die andern durch den Regen von oben herunter geschwemmt. Capricornenlager. Graue, blätterige Thone von etwas hellerer Farbe, als die darüber lagernden Turneri-Thone. *Am. capricornus, ziphus, Turneri, amalthoides. radians capricorni, lacunoides, globosus β. Belemnites brevis. Turbo heliciformis, euomphalus β. Terebratula Turneri, belemnitica. Pecten aequalis. Monotis inaequivalvis. Cidaris minutus;* Stacheln von Cidariten cf. *arietis. Ophiura. Pentacrinites tuberculatus* und *scalaris.*	1,20 m.
	Grenzbank β. Harter grauer Kalkmergel mit *Am. capricornus, Turneri, miserabilis. Belemnites brevis. Terebratula belemnitica. Gryphaea cymbium. Ostrea* cf. *arietis. Plagiostoma giganteum, acuticosta. Pentacrinites tuberculatus.* Unten Fukoiden.	15 cm.
	Schwarzgrauer Mergelkalk mit Fukoiden.	20 cm.
	Weicher Thonschiefer.	5 cm.
Lias α.	Feinblätteriger Ölschiefer, sehr bituminös und in dünne Platten spaltbar. Verwittert leicht und trägt viel zur Fruchtbarkeit der Felder bei. *Cidarites olifex. Am. olifex. Serpula.* Fukoiden.	30 cm.
	Harter Mergelkalk.	4 cm.
	Feinblätteriger Ölschiefer. Wie oben.	35 cm.
	Harter Mergelkalk mit Geoden.	8 cm.
	Pentacrinitenbank. Zahllose Glieder von *Pentacrinites tuberculatus. Am. compressaries.*	4 cm.

in Schwaben lange nicht gekannten, aber in England so häufigen und wichtigen Ammoniten, auch bei uns zukommt, indem er (die Amm. des schwäb. Jura pag. 133) mit Bezeichnung auf die Funde von Dusslingen sagt: „Wir haben damit für den Schluss des Lias α in England und Deutschland einen sicheren Horizont gewonnen."

Der Schluss des Lias α tritt ein vor der folgenden Grenzbank β. Sie besteht aus einem harten, grauen Kalkmergel, in welchem die Petrefakten, zum Teil schön verkiest, liegen. Ihre Dicke beträgt an der Bleiche, wie an den andern Fundorten, circa 15 cm. Leitmuscheln sind hier, wie in dem folgenden Capricornenlager, *Am. capricornus nudus* und *Am. Turneri*. Die Bank ist unten voll Fukoiden und man findet in deren Begleitung nur wenige andere Versteinerungen, welche dagegen in grosser Menge in dem oberen fukoidenleeren Teile zu finden sind. Von den Petrefakten, welche das Profil angibt, sind noch *Belemnites brevis, Plagiostoma giganteum* und *acuticosta* als häufig vorkommende Formen zu erwähnen.

Darüber folgt nun das Capricornenlager, eine Schicht von grauen Schieferletten in einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 1,20 m. Gegen Nordosten ist eine leichte Abnahme in der Dicke der Schicht zu bemerken. Die etwas hellere Farbe der grauen, an der Oberfläche blätterigen Thone, im Vergleiche mit den höher liegenden Turnerithonen, habe ich schon erwähnt.

Ringsumher liegen an der Bleiche Thoneisensteingeoden mit Blende, welche zu einem grossen Teil nicht der Schicht selbst angehören, sondern vom Regen von oben herabgeschwemmt wurden. Auch an manchen von den zahlreichen herumliegenden Bruchstücken des *Am. Turneri* erkennt man an der rohen Verkiesung und der Art der Verwitterung, dass sie durch die Thätigkeit des Wassers herabgerollt worden sind. Leitend sind wieder *Am. capricornus* und *Turneri*, sowie der nachher beschriebene *Pecten aequalis*, welche sich in grosser Menge finden. Die übrigen Versteinerungen zeigt das Profil.

Über diesem Thon bin ich an der Bleiche auf eine Nagelkalkbank gestossen, welche ich auch am Kuhwasen wieder fand. Einen Horizont zur Trennung des Capricornenlagers von den höher liegenden Turnerithonen gibt sie jedoch nicht an, da die letzteren, wie das Profil des Kuhwasens zeigt, sich dort in beträchtlicher Mächtigkeit dazwischen geschoben haben.

Darüber bilden dann den Abschluss der Bleiche die eigentlichen

Turnerithone, 2 bis 3 m mächtig, worin nur *Am. Turneri*, *Belemnites brevis* und *Terebratula Turneri* gefunden werden. Auch hier zeigt sich die Bleiche noch als guter Fundort, denn während an vielen Orten diese wenigen Spezies in den Thonen sehr selten oder gar nicht auftreten, habe ich hier alle drei Arten gesammelt. Über die Art des Vorkommens von *Am. Turneri* sprach ich schon vorhin. Belemniten und Terebrateln sind meist mit faserigem Mergel bedeckt.

Im Süden vom Dorfe Ofterdingen erhebt sich, etwa 1 km von der Bleiche entfernt, der steile kahle

Kuhwasen.

Er besteht in seinem unteren Teile aus den Schichten des Lias β, darüber bildet Gamma die sehr gedehnte und langsam aufsteigende Kuppe. Den Betaschichten kommt eine Gesamtmächtigkeit von 22 m zu. Der Kuhwasen ist schon lange mit Recht wegen des charakteristischen Auftretens derselben berühmt, und seit ich an seinem Fusse noch das Capricornenlager und die Grenzbank aufgefunden habe, stellt er ein Bild des Beta dar, dessen Gesamtheit sich nirgends dem Geologen in derselben Vollständigkeit zeigt wie hier.

An der Mündung eines kleinen von dem nahen Kuhwasen herkommenden Baches, bildet die Steinlach, wie schon angeführt, einen kleinen Wasserfall. welcher durch die Grenzbank und die darunter liegenden letzten Schichten des Lias α gebildet wird. Genau wie an der Bleiche ist ihr Gestein ein harter, grauer Kalkmergel und ein Zweifel an der Identität ist unmöglich, da auch an beiden Orten die Petrefakten identisch sind. Siehe das umstehende Profil.

Das über diese Schicht bereits bei Beschreibung der Bleiche Gesagte gilt auch hier. Die Bank ist am Flusse 15 cm mächtig und unter ihr lagert der Alphamergel, welchen das Wasser wegen seiner geringen Härte ausgewaschen hat, so dass er etwa handbreit hinter die Bank zurücktritt.

Verfolgt man den Bach aufwärts, so verschwindet die Bank wieder unter der mit zahlreichen Geröllen des weissen Jura erfüllten Alluvialschicht, tritt aber in einer Entfernung von 50 m wieder zu Tage. Dem Ufer der Steinlach zu findet eine Senkung der Schicht statt, welche vier Grad beträgt.

Darüber liegt nun das Capricornenlager. Nur wenige der ausgegrabenen Petrefakten sind so gut erhalten wie die der Bleiche: die Formen sind meist verdrückt, doch erkennbar: die Menge derselben ist sehr gross.

Profil des Lias β am „Kuhwasen“ bei Ofterdingen.

Aufgenommen im Mai 1884.

Lias γ.

Mächtigkeit 3 m.

Raricostatenbank. *Am. raricostatus.*	*Gryphaea obliqua (cymbium).* *Pentacrinites scalaris. Trochus. Serpula. Belemnites brevis secundus. Terebratula oxynoti. Lingula. Plicatula oxynoti* und *spinosa. Avicula. Monotis papyria* und *inaequivalvis. Gervillia. Modiola. Myoconcha. Crenatula. Mytilus minutus. Myacites. Cucullaea oxynoti, ovum* und *Münsteri. Nucula complanata β, inflexa, Palmae, variabilis β, subovalis, tunicata. Cardium oxynoti* und *musculosum. Venus pumila. Pecten aequalis. Pentacrinites scalaris minor, moniliferus β. Corbula cardioides.*
Oxynotenlager. *Am. oxynotus.*	
Am. bifer. *Am. miserabilis.* *Am. lacunatus.*	
Betakalk. (10 cm.)	*Am. Turneri, stellaris, betacalcis. Terebratula vicinalis, ovatissima, plicatissima. Spirifer betacalcis. Thalassites hybridus. Gervillia. Lima. Pecten. Plagiostoma. Monotis. Myacites liasinus. Pholadomya. Trochus.*

10 m. Turneri-Thone. *Am. Turneri, capricornus. Belemnites brevis secundus. Terebratula Turneri.*

3 cm. Nagelkalk.

8 m. Turneri-Thone, wie oben.

1 m. Capricornenlager. Graue Thone, etwas heller als die Turneri-Thone.

Am. capricornus und *Turneri. Belemnites brevis. Pecten aequalis. Plagiostoma acuticosta.*

15 cm. Grenzbank. Harter, grauer Kalkmergel. *Am. capricornus. Plagiostoma giganteum.*

Lias α.

Etwas weiter aufwärts am Bache gelangt man dann zum eigentlichen Anstieg des Kuhwasens. Hier erhebt sich die gewaltige Masse der

Turnerithone. Eine Schilderung des einförmigen petrefaktenleeren Gesteins habe ich bereits gegeben. Während die Bleiche noch verhältnismässig vieles liefert, ist hier *Am. Turneri* eine grosse Seltenheit. Nur *Ter. Turneri* kommt häufig vor. Überall enthält das Gestein Geoden.

Das Wasser hat mehrere, 2 bis 4 m tiefe Einschnitte in den Berg gerissen. Die ganze Masse bis zum Betakalk hat eine Höhe von 18 m. Dazwischen lagert die schon von der Bleiche her bekannte Nagelkalkbank. Auf den Betakalk folgen die oberen petrefaktenreichen Thone, bezüglich derer ich auf das Profil verweise. In

Endingen

bei Balingen findet sich die Grenzbank sehr schön bei den „Kapellenäckern" im Westen des Dorfes in der Nähe der berühmten Alphasteinbrüche, welche Quenstedt (die Amoniten des schwäbischen Jura, pag. 41) beschrieben hat. Auf das letzte Glied derselben, den „Schneller", folgt eine Ölschieferbildung und darüber unsere Bank mit hübschen Capricornen. In gleicher Weise folgt bei

Dusslingen

in der Nähe von Tübingen die Bank über den Ölschiefern, wo sie jedoch nur bei sehr niederem Wasserstande der Steinlach, welche sie durchzieht, sichtbar wird. Hier ist der Anschluss an Lias α insofern am vollständigsten, als weiter flussabwärts *Am. Birchi* gefunden wurde. Das Capricornenlager steht auf dem rechten Ufer des Flusses 1 m mächtig und deutlich sichtbar an.

Wie schon erwähnt, fand Herr E. Koch bei

Maitis

am Hohenstaufen das Capricornenlager. In seiner Sammlung befinden sich von diesem Orte *Am. capricornus* und *Am. radians capricorni*. Unterhalb des Wehres bei

Göppingen

suchte und fand ich das Capricornenlager mit *Am. capricornus*, dessen bestes, dort gefundenes Exemplar ich meinem Begleiter, Herrn Kandidat E. Kröner, danke.

Bei Untersuchung der in diesen Schichten enthaltenen Petrefakten ist auf die beiden Tierklassen der Mollusken und Echinodermen Rücksicht zu nehmen.

Am wichtigsten von ihnen ist natürlich die

Klasse der Mollusken

und darunter wieder die

Ordnung Cephalopoden.

Von diesen kommen vor:

1. *Tetrabranchiata.*

   Ammoneen: *Ammonites.*

2. *Belemnea:*

   Belemnites.

Die wichtigsten sind wie überall im Jura die Ammoniten und von ihnen hier die

Familie der Capricornen.

Sie sind für die genaue Systematik von grosser Schwierigkeit, da wir es mit zahlreichen Übergangsformen zu thun haben, wodurch die Abgrenzung der Spezies in vielen Fällen sehr erschwert wird.

Wright (The Lias Ammonites of the British Islands, Palaeontographical Society Vol. XXXII—XXXVII, pag. 267, 306) bringt nach Neumayr die Capricorner, deren typische Merkmale zuerst Leopold v. Buch, der Schöpfer der seither gebräuchlichen Ammoniteneinteilung in den Abhandlungen der K. Akademie der Wissenschaften zu Berlin: „Über Ammoniten 1832“ pag. 12 veröffentlicht hat, nebst vielen anderen in der Abteilung der Aegoceratiden und innerhalb dieser im Genus *Aegoceras* unter.

Jedoch folge ich hier der auch von Quenstedt acceptierten Einteilung L. v. Buchs.

Allgemeine Kennzeichen unserer Gruppe sind:

1. Die geringe Involubilität der Schale.

2. Die starke Verästelung der Lobenlinie im ausgebildeten Alter, was deren Untersuchung zuweilen schwierig macht.

3. Die Hilfsloben sind zu einem ausgezeichneten Nahtlobus vereinigt.

4. Der Kiel ist meist vollständig verschwunden.

Von den Unterabteilungen der Capricornen kommen hier nur in Betracht die

mit stark markierten Rippen, welche sich auf dem Rücken erbreitern.

Der *Am. capricornus* ist der wichtigste Ammonit meiner Untersuchungen. Sein Auftreten in den hier beschriebenen Schichten bezeichnet die scharfe Grenze des Lias α und β.

Von da setzt er sich, wenn auch in den Turnerithonen nicht häufig vorkommend und namentlich in den obersten Schichten stark variierend durch den ganzen Beta fort.

Grössere wohlerhaltene Exemplare sind im Capricornenlager an der Bleiche bis jetzt nicht gefunden worden, die beiden grössten (deren eines in Quenstedt's Ammoniten Tab. 21, Fig. 11 abgebildet ist) haben einen Durchmesser von 17 mm; kleinere dagegen sind häufig, Bruchstücke, oft von grösseren Schalen, fanden sich in Menge vor.

Die braunen, oft schön glänzenden Ammoniten sind verkiest, was leider ihren Zusammenhalt und Grösse oft beeinträchtigt, da meist zu wenig Schwefelkies vorhanden ist, um grössere Exemplare ganz zu konservieren, weshalb auch bei solchen gewöhnlich die Wohnkammer fehlt.

Die Lobenlinie ist auf den innern Umgängen und bei kleinen Tieren einfach gewellt, wird aber bei etwas grösseren vielfach verzweigt.

Wie bei sämtlichen liassischen Ammoniten gilt natürlich auch hier das Gesetz vom symmetrisch zweispitzigen Bauchlobus, welcher schmal und so lang ist, dass sein Ende öfter die nächst vorhergehende Kammerwand beinahe berührt. Die innere tiefe Spitze des Nahtlobus ist bei allen geeigneten Stücken deutlich erkennbar.

Der grosse Seitenlobus ist um ein ziemliches breiter als bei dem höher vorkommenden *capricornus* der Turnerithone, ist jedoch gerade wie dieser beinahe symmetrisch zweispitzig, nur mit etwas verlängerter unterer Zacke.

Bei kleinen Exemplaren wird der Seitenlobus von dem Rückenlobus an Grösse übertroffen, im weiteren Verlauf des Wachstums tritt eine Gleichheit beider ein, so dass dann „im ausgebildeten Zustande“ (s. Cephalopoden pag. 80) der Seitenlobus an Grösse die erste Stelle einnehmen kann. Beobachtet habe ich dies jedoch bei den Erfunden des Capricornenlagers nie. Dagegen besitze ich mehrere kleine Exemplare von 8—9 mm Durchmesser, auf die ich weiter unten zurückkommen werde, welche einen halben Umgang Wohnkammer zeigen, daher als erwachsen angesehen werden müssen. Bei

diesen ist der breite Rückenlobus entschieden der längste der Loben und Wright hat somit Unrecht, wenn er (Lias Ammon. pag. 307) als charakteristisches Merkmal des Genus *Aegoceras* den kleinen Siphonallobus angibt.

Die Scheibenzunahme beträgt 3 bis 3,4, die Dicke der Mündung schwankt zwischen 1 und 1,2.

Auf der Verschiedenheit der Rhomben und Rippen nach Grösse und Stellung beruht bei diesen Ammoniten eine ganze Reihe von Varietäten.

Quenstedt trennt, je nachdem die Rippen Stacheln tragen oder nicht, den *capricornus spinosus* vom *nudus*. Beide Unterarten kommen mit vielen Zwischenformen im Capricornenlager vor, in der Grenzbank habe ich nur den *nudus* gefunden. Der *Am. capricornus nudus* unterliegt selbst wieder mancherlei Veränderungen. Es ist bemerkenswert, dass nur wenige der Tiere im Capricornenlager den vollkommenen Rhombus zeigen, welchen die schwäbischen, etwas höher liegenden Normalformen (Cephalopoden Tab. 4, Fig. 6) so schön besitzen.

Die häufigste Form des *capricornus nudus* hat vielmehr bei gedrängter Stellung der Rippen eine, mit dem Normaltypus verglichen, schmälere Rhombenentwickelung, wobei die Rhomben zwar gegen vorn ihre volle Ausbildung erreichen, nach hinten jedoch stets ein Stück fehlen lassen. Die drei feinen Linien im Rhombus sind häufig sichtbar, nur mit dem Unterschied, dass beide vordere nach vorn streben und die letzte, dem Zuge der Rippen folgend, das Ganze mit einer geraden Linie abschliesst.

Verschiedene Bruchstücke grösserer Exemplare haben dieselbe Hinneigung zum *Am. capricostatus* (Quenstedt, Ammoniten des schwäb. Jura Tab. 19, Fig. 14) wie der aus den Turnerithonen (l. c. Tab. 21, Fig. 4) bei Reutlingen stammende *Am. capricornus*. Die hintere Hälfte des Rhombus fehlt völlig, die vordere ist derart gewölbt, dass, wenn auch noch die hintere Streifungslinie sich nach vorn krümmt, zuweilen geradezu kleine Halbmonde entstehen.

Ausserdem besitze ich noch verschiedene kleine wohl erhaltene Exemplare, (das grösste hat 9 mm im Durchmesser) bei welchen im Gegensatz zu den obigen die Rippen weiter auseinander gerückt erscheinen. Dass man es hier nicht mit jungen, sondern mit ausgewachsenen Exemplaren zu thun hat, beweisen die drei am besten erhaltenen unter denselben, welche einen halben Umgang Wohnkammer zeigen. Die Lobenlinie ist einfach und zeigt die schon angegebene

Eigentümlichkeit, dass der erste Seitenlobus kleiner ist, als der Rückenlobus.

Sonst stimmen diese Formen nach Rhomben und Rippen unter allen im Capricornenlager am besten mit der Normalform in den „Cephalopoden". In der Jugend sind dieselben auf dem Rücken fast völlig glatt, so dass die Rhomben mit ihren Linien zwar unter der Lupe sichtbar sind, aber nicht mehr anschwellen.

Eine weitere Varietät ist dadurch auffallend, dass die Rippen noch dichter stehen als bei allen seither angeführten. Von Rhomben kann man hier nicht mehr reden, die Rippen erscheinen über den Rücken laufend ein wenig nach vorn geschweift und erbreitert. An der Bleiche werden sie häufig gefunden. Sie zeigen, wenngleich kleiner, Ähnlichkeit mit dem von Quenstedt (die Am. des schwäb. Jura Tab. 21, Fig. 3) abgebildeten, kranken Turnerier, was ein eigentümliches Licht auf die Verwandtschaft der Arieten und Capricornen wirft.

Vielen Formen ist die Neigung zur Stachelbildung eigen, wodurch wir zum

Am. capricornus spinosus gelangen. In den Verhältnissen der Rhomben und Rippen stimmt er in den meisten Fällen mit der zuerst genannten und am häufigsten vorkommenden Varietät des *Am. capricornus nudus*, allein die Rippen entwickeln bald Stacheln. Quenstedt hat ein Exemplar desselben (die Ammon. des schwäb. Jura Tab. 21, Fig. 11) abgebildet.

Wright (The Lias Am. Tab. 24, Fig. 5) hat einen ausgezeichneten *Aegoceras planicosta* (identisch mit unserem *Am. capricornus*) dargestellt. Die Rippen stehen bei diesem durchweg dichter, als an den bei uns in den Turnerithonen gefundenen Formen und bilden sehr bald Stacheln.

Derselben Spezies gehört der bei d'Orbigny (Paléont. franç. Ter. jur. Tome I, Tab. 103) abgebildete *Am. Dudressieri* an, und es mögen deshalb diese beiden, wenn auch grösser, ebenfalls als ein gutes Bild der im Capricornenlager vorkommenden betrachtet werden, während die von Zieten (Verstein. Württ. Tab. 4, Fig. 8) und von L. v. Buch (Über Ammoniten Tab. 4, Fig. 4 d) gegebenen Abbildungen mehr mit dem Normaltypus in den „Cephalopoden" (Tab. 4. Fig. 6) übereinstimmen, jedoch beide im mittleren Alter gedrängtere Rippen haben. Wright (The Lias Am. pag. 337, Tab. 24, 25) erläutert an einem grossen Exemplar von Lyme Regis vier Stadien, welche wir in der Entwickelung des *Am. capricornus* (bei Wright: *Aego-*

ceras planicosta) zu verfolgen im stande sind, und welche er sämtlich bei diesem Tiere vereinigt findet. Er unterscheidet:

1. ein *planicosta*-Stadium: die Rippen sind schlank und ohne Stacheln, sie bilden auf dem Rücken den Rhombus.

2. eine *ziphus*-Entwickelung: die charakteristischen Knoten treten auf.

3. ein *Dudressieri*-Stadium: zahlreiche Rippen mit Knoten.

4. das erwachsene Alter: die Knoten verschwinden, an der Schale treten einfache Rippen und radial laufende Linien auf.

Dies gibt eine gute Übersicht und man kann sich, je nachdem man sich bei den einzelnen Individuen das eine oder andere Stadium entwickelt denkt, leicht in den verschiedenen Formen zurechtfinden. Wright bemerkt über sein grosses Exemplar (welches einen Durchmesser von 20 cm hat), dass es das einzige, ihm bekannte sei, und dass überhaupt das vierte Stadium nur selten vorkomme. Ich war daher sehr erfreut, im Besitze Herrn Prof. Quenstedt's ein zweites, noch grösseres, von 25 cm Durchmesser zu finden, welches derselbe in den „Ammoniten des schwäbischen Jura" S. 159 genau beschreibt. Der schwäbische Ammonit ist völlig mit Loben bedeckt und zeigt eine ähnliche, jedoch nicht völlig gleiche Entwickelung wie sein englischer Verwandter. In der Jugend ist er ein *capricornus*, entwickelt sodann die Ziphusknoten, um sie im Alter zu verlieren und sich mit ungeteilten Rippen von geringerer Stärke zu bedecken.

Bei genauer Gegenüberstellung beider Formen kam ich zu der Überzeugung, dass Wright mit seiner Einteilung in vier Stadien — welche allerdings alle Variationen hübsch unter einen Hut bringt — doch nicht völlig Recht hat, da wir bei dem auf Tab. 25 seines Werkes abgebildeten Exemplare das wahre Ziphusstadium vermissen, auf der Schale ist dasselbe vielmehr nur durch einige dickere Knoten angedeutet, die jedoch (dichter stehend als beim echten *ziphus*) sofort in das *Dudressieri*-Stadium übergehen, welches während des ganzen mittleren Alters vorherrschend bleibt. Beim schwäbischen ist das gerade umgekehrt: man hat kein *Dudressieri*-Stadium, aber an dessen Stelle den *ziphus* vollständig ausgebildet.

Die letzte Entwickelung, das knotenlose Alter, ist bei beiden in gleicher Weise vorhanden, der englische ist noch mit der schön radial gestreiften Schale versehen, welche dem schwäbischen fehlt, der dagegen die Loben zeigt, von denen der erste Seitenlobus die andern an Grösse überragt.

Diese zwei Formen des „erwachsenen" *capricornus* stehen in

einem eigentümlichen Verhältnisse zur Entwickelung durch Selektion. In der Jugend glatt, in der Mitte des Lebens durch Knoten geschützt, die im Alter wiederum verloren gehen, wie kann dies — da doch Rudimentärverhältnisse ausgeschlossen sind — in harmonischer Weise durch das Nützlichkeitsprinzip erklärt worden? Wir stehen hier vor einem jener Fälle, wo Darwins Lehre zur vollständigen Erklärung der Erscheinungen nicht mehr ausreicht. Abnorm können wir eine derartige Bildung auch nicht heissen, da die Spezies in zwei weitentfernten Gegenden gelebt hat. Ausserdem finden wir auch noch bei anderen Ammoniten diese auffallende Tendenz, im späten Alter Rippen und Knoten schwächer werden oder gänzlich verschwinden zu lassen.

Beim *Am. capricornus* bleibt die Glätte der inneren Umgänge jedoch mehr oder weniger in der Jugend erhalten, als eine Folge des nachher erwähnten biogenetischen Grundgesetzes.

Am besten stimmt die Annahme von den an demselben Tiere zusammen auftretenden Formen bei uns in Württemberg für die zwei ersten Entwickelungsstadien: den *capricornus nudus* (*planicosta*) und *ziphus*. Quenstedt schreibt darüber im „Handbuch der Petrefaktenkunde 1882 pag. 549“: „Die Jugendexemplare des *armatus sparsinodus* kann man nicht (vom *capricornus nudus*) unterscheiden, allein später bekommen sie ganz unförmliche Knoten auf den allmählich sparsamer werdenden Rippen (*ziphus*). Fast möchte man glauben, beide gehörten nur einer Spezies an.“ Einen *Am. ziphus* habe ich selbst in diesen Schichten nicht finden können, dagegen besitzt Herr Prof. Quenstedt von der Bleiche ein ausgezeichnetes Exemplar, betreffs dessen ausführlicher Beschreibung ich auf die „Ammoniten des schwäb. Jura S. 185“ verweise.

Auf die bisher besprochenen Capricornen wende ich nun das von der Zoologie allgemein angenommene biogenetische Grundgesetz an.

Dasselbe lautet: Die Entwickelung eines jeden Individuums (Ontogenie) ist eine kurze und gedrängte Wiederholung der Stammesgeschichte seiner Spezies (Phylogenie). Ich bin der Überzeugung, dass sich mit Hilfe dieses Gesetzes noch manche schwierige Fragen der Stammesgeschichte der Ammoneen werden beantworten lassen, da wir bei keiner anderen Tiergruppe die Entwickelung der äussern Gestalt, ich möchte sagen, ab ovo, d. h. in diesem Fall von der Anfangsblase an, schöner vor uns haben. Beziehe ich das Gesetz auf den vorliegenden Gegenstand, so ergibt sich als sicheres Resultat, dass

sowohl *Am. Dudressieri*, als auch *Am. ziphus* derart verwandt sind, dass ihr gemeinsamer Stammvater *Am. capricornus nudus* ist. Der Beweis folgt daraus, dass jede dieser Formen im Jugendalter den *capricornus*-Zustand zu durchlaufen hat.

Meine Aufmerksamkeit auf eine weitere Thatsache gelenkt zu haben, bin ich Herrn Prof. Eimer in Tübingen zu Dank verpflichtet. Seine zoologischen Forschungen haben ihn zu dem Satze geführt, dass die Tiere im reifen Alter am meisten zur Erlangung neuer Abänderungscharaktere geneigt sind, welche, wenn passend im Kampf ums Dasein, von den Nachkommen festgehalten werden. Zu einem gleichen Resultate ist auch Würtenberger gelangt.

Eine Bestätigung dieser Thatsache bildet die Entwickelung unserer Ammonitengruppe. Hier unten, im Capricornenlager und der Grenzbank, wo sie zum erstenmale erscheinen, zeigen die Tiere in der Jugend alle das gleiche Aussehen, aber später, an einem gewissen Punkte des Alters, beginnen Variationen auf der Oberfläche der Schale, von denen wir verschiedene an den später auftretenden Formen als feststehende Artmerkmale wieder erkennen.

Zum Schlusse kann ich nicht unterlassen, einen Mangel zu erwähnen, welcher der paläontologischen Kenntnis speziell der Weichtiere, wohl immer anhaften wird. Es ist unmöglich, die Geschlechter zu trennen; und da wir wissen, wie sehr dieser Unterschied die Gestalt der Tiere beeinflussen kann, so mag es wohl sein, dass bei Vergleichung verwandter Formen manches verschiedenen Arten zugeteilt wird, was nur geschlechtliche Differenzen sind.

Aus der

Familie der Arieten

ist *Am. Turneri* für diese Schichten ebenso wichtig, wie *Am. capricornus*. Nach ihm hat Herr Prof. Dr. v. Quenstedt, schon lange ehe sein Vorkommen im Capricornenlager bekannt war, die Hauptmasse der petrefaktenarmen Ablagerungen „Turnerithone" genannt, welcher Bezeichnung von manchen, hauptsächlich von Oppel (den ich dieser Sache wegen schon angeführt habe) widersprochen wurde, weil sich *Am. Turneri*, als dessen Normalform er den von Sowerby (Mineral Conchology of Great Britain, tab. 452, Fig. 1) abgebildeten annimmt, bei uns überhaupt nicht finde.

Von diesem echten Sowerby'schen *Turneri* habe ich nun in den untern Schichten an der Bleiche in wenigen Stunden die Bruchstücke dutzendweise gesammelt und denselben auch an den andern

Fundorten vorgefunden und ich kann für diese unteren schwäbischen Erfunde keine bessere Beschreibung finden, als wenn ich die Worte Sowerbys (Min. Conch., Vol. V, pag. 75) beisetze: „Depressed, radiated, carinated, a furrow on each side of the keel; inner whorls exposed; radii numerous, equal, curved towards the front; aperture oblong, quadrangular.“

Das Exemplar, welches Zieten (Versteinerungen Württembergs, Tab. 11, Fig. 5) abbildet, und welchem erst Quenstedt (Flözgebirge Württ., pag. 156) seine richtige Stellung im Lias β gab, wurde in den Turnerithonen gefunden. An den in diesen etwas höheren Schichten vorkommenden, gewöhnlich von entstellenden Schwefelkieswulsten umgebenen Formen hat Quenstedt stets den Zieten'schen Typus wiedererkannt. Derselbe stellt diese Varietät nach genauer Vergleichung (Die Ammoniten des schwäb. Jura, pag. 140) dem englischen *stellaris* und *obtusus* näher, als unserem echten, schwäbischen *Turneri*, da sie mit jenen den dicken Kiel, wenig ausgeprägte Nebenfurchen und (wenigstens in Spuren) punktierte Spiralstreifen gemein hat, während der *Am. Turneri* Sowerbys tief gefurcht und ungestreift ist.

Über den Zusammenhang des von Sowerby (Min. Conch., Vol. IV, pag. 148, Tab. 406) *Am. Smithii* genannten Turneriers mit dem schwäbischen, hat Quenstedt (die Am. des schwäb. Jura, pag. 140 bis 143) ausführlich gesprochen. Der zweite, an Wichtigkeit des Vorkommens hinter dem *Am. Turneri* zurücktretende Ariet ist

Am. miserabilis. Quenstedt hat denselben in den „Amm. des schwäb. Jura, pag. 106“ genau beschrieben. Er findet sich zuerst im Lias α über den Arietenbänken schön gelb verkiest in den thonigen Kalken. Es sind kleine Tiere mit einer schmalen Rückenkante. Ich fand nur ein einziges hübsches und, da die Wohnkammer fehlt, bis zum Ende mit Loben bedecktes Exemplar in der Grenzbank an der Bleiche. Der Kiel ist deutlich sichtbar, die Lobenlinie noch weniger gezahnt, als bei der von Quenstedt (Amm. des schwäb. Jura, Tab. 13, Fig. 28) abgebildeten Form, so dass sie selbst unter der Lupe von einer einfachen Wellenlinie sich kaum unterscheidet. Die Scheibe ist beinahe glatt, doch zeigt sie an der Mündung am Kiele einige leichte Erhebungen, und an einigen anderen Stellen sind schwache Streifen bemerkbar.

Familie der Amaltheen.

Quenstedt erwähnt schon im „Jura“ (pag. 48, Tab. 10, Fig. 15) einen kleinen Ammoniten, welcher zusammen mit einem Pecten (*Pecten*

aequalis, siehe nachher) aus der früher beschriebenen Fundstelle an der Steinlach bei Dusslingen stammt und dem Capricornenlager angehört. Er sagt daselbst über ihn: „Die Rippen spalten sich wie bei Falciferen, gehen aber auf dem Rücken zu einem Knotenkiel zusammen, nach Art des *Lamberti*.

Ferner ist derselbe in den „Ammoniten des schwäb. Jura, S. 163“ beschrieben und abgebildet. Quenstedt nennt ihn daselbst *Am. amalthoides*. An der Bleiche wurde ein gut erhaltenes etwas grösseres Bruchstück derselben Spezies gefunden. Die Rippen sind sichelförmig und teilen sich meist in der Mitte, einige derselben gehen ungegabelt bis zum Rücken. Von der Spurlinie, welche auf dem Exemplare von Dusslingen bemerkbar ist, findet sich bei dem anderen gar nichts, denn es rührt dieselbe bei dem ersteren augenscheinlich nur vom Drucke her, da sie an einer Stelle aufhört, wo dieser nachliess. Das eigentümlich charakteristische und diese Formen den Amaltheen anschliessende Kennzeichen ist der Kiel. Derselbe ist bei dem Exemplare von der Bleiche anfangs gleichmässig glatt fortlaufend, wird aber später durch Einschnürungen unterbrochen, so dass er dem Zopf des *amaltheus* ähnlich sieht. Die Scheibe ist etwas involut, die Mündung höher als breit. Leider lassen sich die Loben nicht beobachten. Für die Stammesgeschichte der Ammoniten ist diese Spezies interessant, da sie eine deutliche und zugleich die früheste Zwischenform der Falciferen und Amaltheen bildet, welche Familien bisher im untern Lias nicht bekannt waren. Besonders merkwürdig ist das Vorkommen der

Familie der Falciferen

im Capricornenlager, deren früheste Vertreter seither nicht tiefer, als im Lias δ gefunden (Jura, pag. 173, Tab. 22, Fig. 28, 31, 32, Handbuch der Petrefaktenkunde, 3. Aufl., pag. 559) und *Am. radians amalthei* genannt wurden.

Herr Prof. Quenstedt besitzt ein ausgewachsenes Exemplar desselben von Kirchheim mit fast einem halben Umgang Wohnkammer von nur 17 mm Durchmesser, welches den im Capricornenlager vorkommenden genau gleicht. Ich nenne daher den im Lias β vorkommenden, seinem Lager entsprechend, *Am. radians capricorni*. Die im „Jura“ (Tab. 22, Fig. 31, 32) abgebildeten Exemplare eignen sich weniger zur Vergleichung, da sie keine Loben zeigen, Fig. 32 gibt übrigens im allgemeinen ein gutes Bild vom Habitus unserer Formen, welche jedoch etwas grösser werden. An der Bleiche fand ich ver-

schiedene, schön verkieste Bruchstücke dieses Ammoniten, das vollständigste ist eine halbe Scheibe von 19 mm Durchmesser. Alle zeigen die Lobenlinie aufs beste, Stücke mit Wohnkammer habe ich nicht gefunden. Auch in den Thonen an der Steinlach fand sich ein kleines, schlecht erhaltenes Bruchstück, das aber die Loben auf der Seite gut erkennen lässt, und darin mit den Formen der Bleiche übereinstimmt. Bei allen stehen die Rippen dicht und entwickeln erst in der obern Hälfte die wenig gekrümmten, aber doch deutlich sichtbaren Sicheln.

Der Kiel ragt ziemlich hoch hervor und wird von den Rippen nicht erreicht, so dass zu jeder Seite desselben eine glatte Fläche sich hinzieht, die jedoch nicht im geringsten gefurcht ist. Bei den best erhaltenen Stücken beträgt die Dicke der Mündung $\frac{7 \text{ mm}}{5 \text{ mm}} = 1{,}4$, die Scheibenzunahme $\frac{19 \text{ mm}}{7 \text{ mm}} = 2{,}7$, die Lobenlinie ist sehr einfach und stimmt genau mit dem *radians* der Amaltheenthone, welchen ich oben erwähnte. Die Sättel sind wie bei Ceratiten glatt. Wo die innersten Windungen vorhanden sind, hat man auf ihnen blosse Wellenlinien. Die Loben auf den Seiten haben eine Reihe von Zähnchen, welche mit dem zunehmenden Wachstum grösser werden. Der Siphonallobus wird von dem ersten Seitenlobus an Grösse um ein ziemliches übertroffen. Der Bauchlobus reicht tief hinab. Die

Familie der Dentaten

ist im Capricornenlager vertreten durch eine von der Bleiche stammende Form, welche Quenstedt in den „Ammoniten des schwäb. Jura S. 162“ als *Am. lacunoides* beschreibt. Ich habe ihn häufig gefunden; zwar nicht in vollkommenen Exemplaren, aber doch in deutlich erkennbaren Bruchstücken oder in verdrückten Scheiben, aus welchen die nahe Verwandtschaft mit dem gleich über den Betakalk vorkommenden *Am. lacunatus* klar hervorgeht. Er zeigt, wie dieser, eine schmale Furche auf dem Rücken, die gedrängt stehenden Rippen gabeln sich meist, jedoch nicht immer; an einigen meiner Exemplare ist auch schon die in der Nähe der Naht beim *lacunatus* auftretende Knotung sichtbar. Scharf ausgeprägt sind bei allen Stücken, welche die Rückenfurche zeigen, die daselbst auftretenden kleinen Knoten. Loben konnte ich keine beobachten. Jedenfalls ist dieser Ammonit, wie Quenstedt angibt, der Stammvater des *lacunatus*. Zur

stellt Quenstedt den *Am. globosus β.* In den „Ammoniten des schwäbischen Jura S. 162“ beschreibt derselbe zwei Exemplare, welche von der Ofterdinger Bleiche stammen und nennt sie wegen des schief auf die Seite geschobenen Rückenlobus *Am. globosus obliquedorsalis.* Ich fand nur ein einziges Exemplar, ebenfalls an der Bleiche, welches stark involut ist und eine beträchtlichere Dicke hat als die soeben angeführten. Der Durchmesser desselben ist $6^1/_2$ mm. Rippung ist an den Seiten schwach sichtbar, die Wohnkammer fehlt, der Ammonit ist bis ans Ende mit Loben bedeckt, welche nur schwach gezackt sind.

Die Belemneen

sind in diesen untern Betaschichten nur durch eine einzige Spezies vertreten, durch

Belemnites brevis. Er tritt zuerst im obern Lias α zusammen mit gekielten Arieten, Gryphäen und Pentacriniten auf, und ist dadurch merkwürdig, dass er der älteste Vertreter dieser Cephalopodengruppe ist, welche im höheren Schwarzen und mittleren Braunen Jura eine so grosse Bedeutung erlangt.

Quenstedt nennt diesen Alpha-Belemniten *brevis primus*, gegenüber dem in den Betaschichten vorkommenden *Belemnites brevis secundus.* Im allgemeinen ist der Habitus beider ähnlich, jedoch gibt es natürlicherweise vielerlei Varietäten, allein dieselben in noch weitere Spezies zu zerreissen, wäre ebenso unzweckmässig, als unnatürlich. Die Schale ist kurz, die Alveole reicht über die Hälfte hinaus. Er geht durch den ganzen Lias β, tritt jedoch in der petrefaktenleeren Hauptmasse der Turnerithone nur selten auf, dagegen wird er sowohl unten im Capricornenlager, als auch über den Betakalken häufig gefunden. Auch in der Grenzbank stecken zuweilen Exemplare von ihm.

In den Thonen ist er meist durch einen harten, grauen Kalkmergelüberzug entstellt, doch habe ich auch einige Stücke gefunden, denen derselbe fehlt, so namentlich bei meinem schönsten Exemplar, welches am Fusse des Kuhwasens herausgegraben wurde. Dasselbe ist bis zur Spitze vollständig erhalten und zeigt die Rundung welche beim *brevis secundus* den Rücken dem Bauche ähnlicher macht, als beim *brevis primus.*

Die nächste Ordnung der Mollusken, die

Gasteropoden

finden wir hier durch zwei Arten vertreten.

Turbo heliciformis ist ziemlich selten, ich fand ihn an der Bleiche und zu Endingen. Quenstedt (Petrefaktenk. Deutschlands, Gasteropoden, pag. 426, Tab. 201, Fig. 107 bis 111) hat ihn beschrieben und abgebildet. Das schöne Exemplar von Endingen ist etwas kleiner als Fig. 108, stimmt aber sonst genau mit derselben überein.

Eine andere Form, die ich an der Bleiche zu wiederholtenmalen sammelte, kann ich nirgends anders unterbringen, als beim

Turbo euomphalus β. da die Exemplare diesem am nächsten zu stehen scheinen. Freilich von der zarten Streifung der Oberfläche (Gasteropoden, pag. 428) kann ich bei meinen Funden nichts bemerken, weil entweder eine Kalkmergeldecke den Überzug bildet, oder die Steinkerne jede Spur von Schale verloren haben.

Von der Ordnung der

Brachiopoden

haben wir im Capricornenlager zwei Vertreter. Die erste Form ist die in den unteren Betathonen häufig vorkommende

Terebratula Turneri. Sie kommt in mannigfachen Varietäten vor, deren bemerkenswerteste Quenstedt (Petrefaktenk. Deutschl. Brachiopoden, pag. 45, Tab. 37, Fig. 41—51) genau abgebildet und beschrieben hat. Meistens sind die Schalen auf einer, zuweilen auch auf beiden Seiten mit einer Kalkmergeldecke überzogen.

Wichtig ist diese Terebratel besonders dadurch, dass sie stets genau das Lager des unteren Beta einhält; ihr tiefstes Vorkommen ist nun ins Capricornenlager zu setzen, wo sie sich in grosser Menge findet, namentlich an der Bleiche, welche Stelle an Wichtigkeit den in den „Brachiopoden", pag. 45 angegebenen Fundorten hinzugefügt werden darf. Die

Terebratula belemnitica geht aus dem Alpha herauf noch bis ins Capricornenlager fort. Sie ist in der Grenzbank nicht häufig, ich fand sie darin nur zweimal: bei Endingen und an der Bleiche, dagegen kommt sie im Capricornenlager wieder etwas häufiger vor.

Die Ordnung der

Conchiferen

ist durch die Familien der Austern, Pectineen und Aviculaceen vertreten. Von den

I. Austern

finden sich in der Grenzbank zwei Spezies: *Gryphaea cymbium*, breiter als *arcuata* und eine *Ostrea*, welche Quenstedt (Jura, pag. 85, Tab. 10, Fig. 10) beschreibt und abbildet. Er nennt sie wegen ihres Vorkommens im Lias *α Ostrea arietis* und bemerkt, dass sie der *difformis* des Muschelkalks noch in vieler Hinsicht gleicht. Ich fand sie nur zweimal an der Bleiche in der Grenzbank.

II. Pectineen.

Pecten aequalis. Derselbe ist im Capricornenlager wegen seiner Häufigkeit wichtig. Zuerst fand ihn Quenstedt an der Steinlach bei Dusslingen in diesen Schichten, und gibt eine Beschreibung und Abbildung von denselben im „Jura" (pag. 84, Tab. 10, Fig. 14). Alle Rippen sind gleich und nehmen gleichmässig an Dicke zu. Er ist auf der Aussenseite meist mit Kalkmergel überzogen, im übrigen jedoch gut erhalten und wird nicht selten grösser, als der im „Jura" abgebildete. Er wird auch in der Grenzbank, aber seltener gefunden.

Plagiostoma giganteum ist in der Grenzbank keine seltene Erscheinung. Eine andere *Plagiostoma* ist die im „Jura", pag. 87, Tab. 11, Fig. 7 dargestellte und erwähnte Form.

Plagiostoma acuticosta kommt in der Grenzbank häufig vor (siehe Jura, pag. 148, Tab. 18, Fig. 22—25). Seither wurde ihr erstes Auftreten in die Oberregion des Beta gestellt.

III. Aviculaceen.

Nur vertreten durch *Monotis inaequivalvis.* Man findet sie in verschiedener Grösse. Ausser den radialen Rippen sind zuweilen noch konzentrische Anwachsringe sichtbar. Die meisten tragen auf der Aussenseite den Kalkmergelüberzug.

Die zweite im untersten Lias *β* vorkommende Tierklasse, die

Echinodermen

sind daselbst vertreten durch Echiniden, Asteriden und Crinoideen.

Sie zeigen hier allerdings nicht so mannigfache Lebensformen wie die Weichtiere, allein eine Gattung derselben, die Pentacriniten, welche schon im Lias *α* durch ihr massenhaftes Erscheinen Bedeutung gewonnen, sind auch noch im Beta von besonderer Wichtigkeit.

I. Echiniden (Seeigel).

Nur die regulären kommen vor, und auch diese nicht häufig. An der Bleiche fand ich ein hübsches Exemplar des kleinen

Cidaris minutus. Derselbe ist nur 5 mm gross, zeigt jedoch unter der Lupe die Verhältnisse der Oberfläche.

Er stimmt mit den von Quenstedt (Petrefaktenk. Deutschl., Echiniden, pag. 152, Tab. 67, Fig. 89—91) beschriebenen und abgebildeten Formen aus den Turnerithonen von Göppingen und Betzgenried fast vollständig. Die Zahl der kleinen Warzen ist gross; die geringere Anzahl der Asseln unterscheidet ihn von dem ihm vorhergehenden *Cidaris olifex* aus dem Ölschiefer, dem er im übrigen ziemlich ähnlich ist. In dem mit Gestein ausgefüllten Afterkreise liegt ein Teil eines kleinen, haarförmigen Stachels. Auf dem Kuhwasen bei Ofterdingen wurden im oberen Beta ähnliche Cidariten gefunden, deren Schale jedoch für eine Sicherstellung zu schlecht erhalten ist.

Die Stachelstücke, welche ich ausserdem noch an der Bleiche fand, gehören ihrer bedeutenderen Grösse wegen anderen Tieren an. Wie schwierig es ist, die bald glatten, bald pustulösen oder gestreiften Stacheln zu klassifizieren, darauf hat Quenstedt (l. c. pag. 136) hingewiesen. Am meisten haben sie mit *Cidaris arietis* aus Lias *α* Ähnlichkeit.

II. Asteriden.

Von einer

Ophiura fand ich an der Bleiche ein Armstück, das aus vier zusammenhängenden Gliedern besteht. Auf der Hinterseite der Seitenschienen lassen sich unter der Lupe drei kleine Gruben beobachten, welche ebensovielen Stacheln entsprechen. Ob sie mit der im Ölschiefer vorkommenden *Ophiura olifex* verwandt ist, muss wegen der Unkenntnis der Detailverhältnisse dieser letzteren dahingestellt bleiben. (Petrefaktenk. Deutschl., Asteriden und Encriniden, pag. 138, Tab. 95, Fig. 26.)

III. Crinoideen.

Von diesen kommen im Capricornenlager *Pentacrinites tuberculatus* und *scalaris* vor, in der Grenzbank habe ich nur den ersteren gefunden. Der *Pent. scalaris* kommt gross und klein vor, letztere Form sehr häufig.

Schon früher, bei Besprechung unserer Schichten im allgemeinen, habe ich Quenstedt's Ansicht über den Zusammenhang derselben mit dem englischen

Marston stone

angeführt, bis jetzt aber alle weiteren Vergleichungen zwischen schwäbischen und englischen Formationsgliedern und Versteinerungen unterlassen, um den Gegenstand nicht zerstreut vorzubringen, da ich diesen Versuch, die schwäbischen und englischen Verhältnisse einander gegenüberzustellen, für einen wichtigen Teil der Sache halte. Eine derartige Vergleichung muss natürlich auf erhebliche Schwierigkeiten stossen, da sich zur Zeit der Juraperiode die Bodengestaltung der Erde bereits in solcher Weise differenziert hatte, dass durch lokale Einflüsse die Schichten in den verschiedenen Ländern in mannigfacher Weise abänderten. So auch hier. Zwar finden wir in vielen Richtungen ähnliche, ja sogar gleiche Verhältnisse zwischen England und Schwaben, werden aber umgekehrt oft durch Verschiedenheiten überrascht, deren Erklärung schwierig wird.

Im vorliegenden Falle kommt noch als erschwerender Faktor die Unvollständigkeit des zur Vergleichung vorhandenen Materiales in Betracht. Zwar von schwäbischer Seite liegen mir die klassischen Werke Quenstedt's vor, welche die geologischen Verhältnisse des südwestlichen Deutschland vom grössten zum kleinsten in immer gleich exakter Weise klarlegen, und ausserdem verfüge ich noch über die Erfunde meiner Exkursionen.

Anders steht es mit dem Gegenstand in England. Ausser Sowerby, der eine Beschreibung und zwei Abbildungen lieferte, scheint sich in England niemand genauer mit dieser Schicht beschäftigt zu haben, denn Wright citiert (The Lias Ammonites, pag. 336) für die „true position" des *Aegoceras planicosta* im Marston stone einfach Sowerby, ohne ein Wort der eigenen Beobachtung hinzuzufügen, und Oppel bemerkt (die Juraformation pag. 53), dass er die Lokalität nicht selbst besucht, sondern nur in Sammlungen die in dem Marston stone vorkommenden Arten gesehen habe.

Wie es mit Murchison steht, weiss ich nicht, da ich die bezügliche Abhandlung desselben: „Outline of the geology of the Neighbourhood of Cheltenham, London 1845" nicht zur Hand bekommen konnte und ausser der nachher erwähnten Notiz nichts weiter fand.

Herr Prof. Quenstedt hat die Güte gehabt, mir ein Handstück des Marston stone zur Verfügung zu stellen, dasselbe ist jedoch nicht

von einem der Fundorte Sowerby's, sondern stammt von dem berühmten Lyme Regis, weshalb mir auch in dieser Hinsicht die genaue Vergleichung mit der von Sowerby beschriebenen Gesteinsart erschwert wird.

Auf Tab. 73 und 406 der „Mineral Conchology of Great Britain" bildet Sowerby den Marston stone ab. In der dazu gehörigen Beschreibung (Vol. I, pag. 167) führt er sechs Fundorte des Gesteines an:

1. Marston Magna bei Ilchester, 2. Evershot, 3. in Sherborne, wo es beim Graben eines Brunnens zutage trat, 4. bei Yeovil, 5. in Craymouth, 6. in Exmouth.

An den ersten vier Orten ist es ein dunkler Kalkmergel, in welchem *Am. planicosta* und *Smithii* in grosser Menge und bunter Unordnung eingeschlossen liegen, was, da das Gestein zu mässig grossen Tischplatten sich verwenden lässt, geschliffen und poliert ein sehr hübsches Aussehen ergibt. Die Muschelreste sind weiss bis hellgelb und irisieren zuweilen aufs schönste.

Ausser den Petrefakten stimmt also bis jetzt kein Kennzeichen mit dem schwäbischen Vorkommen, als der dehnbare Begriff des „Kalkmergels"; allein die grosse Variabilität der angeführten Charaktere gibt sich schon in England selbst kund, indem Sowerby noch folgendes beifügt: „The same species of shell is discovered at other places under different circumstances: at Craymouth in a more granular marly Limestone, in which nearly the whole of the shelly part is more or less replaced by a brown sparry crystallisation exactly forming the contour of the shell. They are also found loose and very perfect, and sometimes in small masses or separate, cast in Pyrites, as at Exmouth." Das passt gut zu dem süddeutschen Vorkommen.

Wright (The Lias Ammonites pag. 50) gibt ein Profil der „Zone of *Arietites obtusus*" von Broad Ledge in der Umgegend von Charmouth, wo er unter Nr. 15 eine zwei Fuss dicke Schicht mit unsern Ammoniten (in Begleitung eines *Lepidotus*) notiert, jedoch nachher noch Saurierreste bringt, weshalb ich auch hier auf völlige Klarheit in der Schichtenfolge verzichten muss.

Die Vergleichung der Petrefakten ist nicht schwierig, da sie sich von englischer Seite nur auf die zwei bereits genannten Spezies *Am. planicosta* und *Smithii* erstrecken kann.

Am. planicosta ist sowohl auf den Sowerby'schen Abbildungen (Tab. 73), als auch auf dem Handstücke von Lyme Regis

genau übereinstimmend mit unserem *Am. capricornus nudus* des Capricornenlagers und der Grenzbank, und zwar mit der daselbst zuerst beschriebenen häufigsten Varietät. Das schlagendste ist mir die Übereinstimmung der Rhomben beider, welche sich, wie die schwäbischen, gegen vorn erbreitern, die hintere Hälfte dagegen fehlen lassen. Die Exemplare des Handstückes von Lyme Regis zeigen diese Eigentümlichkeit, auf dem Sowerby'schen Bilde krümmen sich dieselben sogar bogenförmig gegen vorn, wie bei unserer zweiten Varietät, es kann dies aber auch Übertreibung sein, da die Abbildung Sowerby's in mancher Beziehung ungenau ist.

Diese Gleichheit der Rhomben ist der beste Grund, welcher bei dem spärlichen englischen Vergleichungsmateriale für die Identität der Schichten geltend gemacht werden kann, denn wir finden diese „Halbrhomben" bei den Formen der schwäbischen Turnerithone nicht wieder und auch in England scheinen sie in den höheren Betaschichten nicht vorzukommen, da wenigstens Wright, der beste englische Beobachter der Liasammoniten nichts davon erwähnt oder abbildet, weil er, wie schon bemerkt, den Marston stone nicht selbst untersucht hat. Loben konnte ich an den englischen Handstücken keine beobachten.

Auf Sowerby's Tab. 406 ist neben *Am. Smithii* im Marston stone als Fig. 5 ein kleiner Capricornier abgebildet, welcher mit unserer wenig gerippten, kleinen Varietät übereinstimmen dürfte.

Von *Am. Smithii* hat Quenstedt (die Ammoniten des schwäbischen Jura pag. 140—143) nachgewiesen, dass und wie er mit den Turnerien in Schwaben zusammenhängt,

Endlich führe ich an, was Quenstedt in den „Epochen" pag. 544 bemerkt: „Für England ist Murchison's Outline of the geology of the Neighbourhood of Cheltenham (London 1845, pag. 33) besonders massgebend . . . . Das Ammonitenbed mit *Am. Turneri*, *Smithii*, *obtusus* etc. könnte Betakalk sein, aber es ist schon der Falcifere *elegans* darin!" Von der Ansicht, dass es sich um Betakalk handle, ist Quenstedt seither zurückgekommen, das Vorkommen von falciferen Ammoniten im unteren Beta in England wie bei uns, spricht vielmehr auch hier für die Identität der englischen Schichten mit dem schwäbischen Capricornenlager.